

Beispielabschlussprüfung

an den Realschulen in Bayern



Gesamtprüfungsdauer
120 Minuten

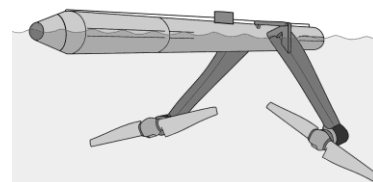
Physik

Klasse: _____ Name: _____ Platznummer: _____

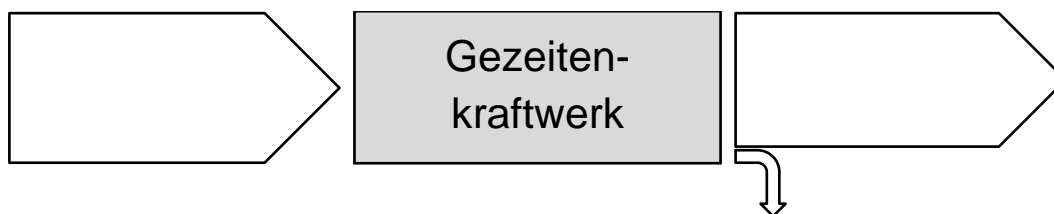
Energie

F3

- 3.1.0 Nebenstehende Zeichnung zeigt ein neuartiges Gezeitenkraftwerk, das vor der schottischen Küste bei den Orkney-Inseln in Betrieb gehen soll. Es ist geplant, mehrere dieser Kraftwerke zu einem Kraftwerkspark zusammenzuschließen.

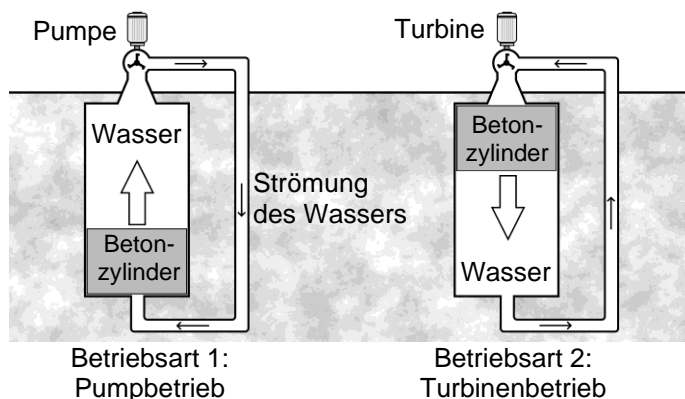


- 3.1.1 Beschriften Sie die Pfeile des nachfolgenden Energieflussdiagramms.



- 3.1.2 Eine zuverlässige Energieversorgung der Inselbevölkerung kann über die Kopplung des Kraftwerksparks mit einem zusätzlichen Speicherkraftwerk erreicht werden.
Erläutern Sie diese Aussage.

- 3.1.3 In nebenstehender Skizze ist ein mögliches Speicherkraftwerk schematisch dargestellt.
Beschreiben Sie dessen Funktionsweise in beiden Betriebsarten.

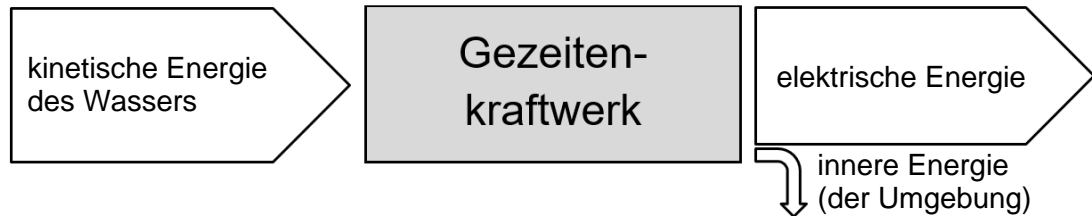


- 3.2.0 Mithilfe von Transformatoren und einer Fernleitung kann überschüssige elektrische Energie vom Kraftwerkspark zum schottischen Festland übertragen werden.
- 3.2.1 Erstellen Sie eine beschriftete Schaltskizze für die Energieübertragung vom Kraftwerkspark bis zum Versorgungsgebiet auf dem Festland.
- 3.2.2 Für die Versorgung des Festlandes stellt der Kraftwerkspark eine elektrische Leistung von 250 MW bereit. Nach dem Erhöhen der Spannung mit einem Transformator ($\eta = 0,96$) fließt in der Fernleitung ein Strom der Stärke 0,63 kA. Berechnen Sie die Übertragungsspannung.
- 3.2.3 Bestimmen Sie rechnerisch die jährlich in der Fernleitung ($R_F = 18 \, \Omega$) thermisch entwertete Energie.



Lösungen entsprechend dem Unterricht

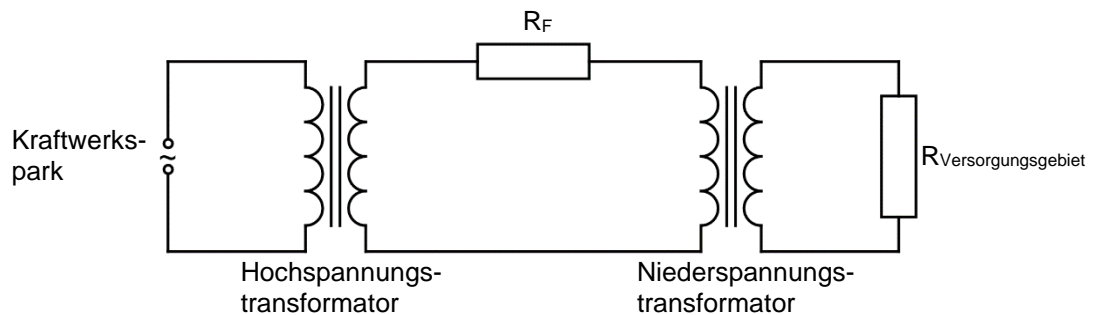
3.1.1



3.1.2 Die Bereitstellung von Energie ist aufgrund der Gezeitenströmungen über den Tag hinweg, aber auch von Tag zu Tag unterschiedlich. Während des Betriebs des Kraftwerks muss überschüssige Energie gespeichert und in einem Zeitraum einer möglichen Versorgungslücke wieder abgegeben werden, um eine Energieversorgung entsprechend den Bedürfnissen der Menschen sicher zu stellen.

- 3.1.3
- Pumpbetrieb: Durch den Betrieb des Elektromotors und der angeschlossenen Pumpen wird der Betonzylinder durch das einströmende Wasser nach oben gehoben.
 - Turbinenbetrieb: Durch das Absinken des Betonzylinders wird das Wasser in Bewegung versetzt und folglich werden die Turbine sowie der Generator angetrieben.

3.2.1



3.2.2 $P_S = P_P \cdot \eta$ $P_S = 250 \text{ MW} \cdot 0,96$ $P_S = 0,24 \text{ GW}$

$U_F = \frac{P_S}{I_F}$ $U_F = \frac{0,24 \text{ GW}}{0,63 \text{ kA}}$ $U_F = 3,8 \cdot 10^5 \text{ V}$

3.2.3 $P_{th} = R_F \cdot I_F^2$ $P_{th} = 18 \Omega \cdot (0,63 \text{ kA})^2$ $P_{th} = 7,1 \text{ MW}$

$W_{th} = P_{th} \cdot t$ $W_{th} = 7,1 \cdot 10^3 \text{ kW} \cdot (365 \cdot 24 \text{ h})$ $W_{th} = 6,2 \cdot 10^7 \text{ kWh}$